



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 654 527 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 94203211.1

51 Int. Cl.<sup>8</sup>: C11B 3/00

22 Anmeldetag: 04.11.94

30 Priorität: 19.11.93 DE 4339556

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
24.05.95 Patentblatt 95/21

64 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL PT SE

71 Anmelder: METALLGESELLSCHAFT  
AKTIENGESELLSCHAFT  
Reuterweg 14  
D-60271 Frankfurt am Main (DE)  
Anmelder: RÖHM GMBH Chemische Fabrik  
Kirschenallee  
D-64293 Darmstadt (DE)

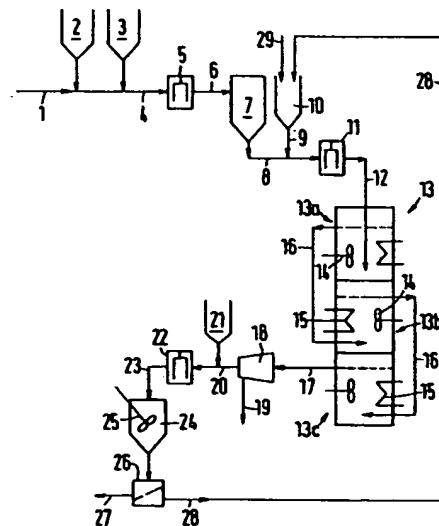
72 Erfinder: Buchold, Henning, Dr.  
Erzbergerstrasse 3  
D-63452 Hanau am Main (DE)  
Erfinder: Boensch, Rudolf, Dr.  
Lindenweg 20  
D-55299 Nackenheim (DE)  
Erfinder: Schroepfel, Joerg, Dr.  
Hohemarkstrasse 33  
D-60439 Frankfurt am Main (DE)

74 Vertreter: Rieger, Harald, Dr.  
Reuterweg 14  
D-60271 Frankfurt am Main (DE)

54 Verfahren zum Entschleimen von Pflanzenöl mittels Enzymen.

57 Das zu entschleimende Pflanzenöl wird auf einen pH-Wert von 3 bis 6 eingestellt und mit einer wäßrigen Enzymlösung vermischt, die eines der Enzyme Phospholipase A1, A2 oder B enthält. Man läßt die Enzyme im Öl unter Rühren bei Temperaturen von 20 bis 90 °C in einem Entschleimungsreaktor einwirken. Der aus dem Entschleimungsreaktor abgezogene Flüssigkeit gibt man bei Temperaturen von 20 bis 90 °C vor oder nach dem Abtrennen des entschleimten Öls ein Trennhilfsmittel oder einen Lösungsvermittler zu. Man gewinnt so eine weitgehend schlammfreie, gebrauchte Enzyme enthaltende Lösung, die man mindestens teilweise vor den Entschleimungsreaktor zurückführt. Der Anteil gebrauchter, zurückgeführter Enzyme in der Gesamtmenge der im Öl dispergierten Enzyme beträgt mindestens 10 %.

Fig.1



EP 0 654 527 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entschleimen von Pflanzenöl, wobei man das Pflanzenöl auf einen pH-Wert von 3 bis 6 einstellt, eine wäßrige Enzymlösung im Öl dispergiert, die eines der Enzyme Phospholipase A1, A2 oder B enthält, die Enzyme im Öl unter Rühren bei Temperaturen von 20 bis 90 °C in einem Entschleimungsreaktor einwirken läßt und aus der aus dem Entschleimungsreaktor abgezogenen Flüssigkeit entschleimtes Öl abtrennt.

Ein solches Verfahren ist aus EP-A-0 513 709 bekannt. Beim beschriebenen Verfahren bleibt aber offen, wie man die gebrauchten Enzyme nach der Entschleimung des Öls zurückgewinnt, damit sie im Verfahren wiederverwendet werden können. In etwas anderer Weise erfolgt die Entschleimung von Speiseölen beim Verfahren gemäß EP-B-0 122 727, wobei man mit hydrolysierten Phosphatiden arbeitet. Die in diesem Patent genannten Phosphatide, z.B. Lecithin, können im Prozeß wiedergewonnen und zurückgeführt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, beim eingangs genannten Verfahren die gebrauchten Enzyme im Entschleimungsverfahren mindestens teilweise wiederzuverwenden. Erfindungsgemäß geschieht dies dadurch, daß man der aus dem Entschleimungsreaktor abgezogenen Flüssigkeit bei Temperaturen von 20 bis 90 °C vor oder nach dem Abtrennen des entschleimten Öls ein Trennhilfsmittel oder einen Lösungsvermittler zugeibt und eine wäßrige, gebrauchte Enzyme enthaltende, weitgehend schlammfreie Lösung gewinnt, die man mindestens teilweise vor den Entschleimungsreaktor zurückführt und im zu entschleimenden Öl dispergiert, wobei der Anteil gebrauchter, zurückgeführter Enzyme in der Gesamtmenge der im Öl dispergierten Enzyme mindestens 10 % beträgt. Aus Kostengründen ist es vorteilhaft, wenn der Anteil gebrauchter, zurückgeführter Enzyme in der Gesamtmenge der im Öl dispergierten Enzyme mindestens 20 % oder noch besser, mindestens 50 % beträgt.

Die aus dem Entschleimungsreaktor abgezogene Flüssigkeit enthält entschleimtes Öl. Wenn man aus dieser Flüssigkeit das entschleimte Öl abtrennt, z.B. in einer Zentrifuge, fällt gleichzeitig eine Wasser-Schlamm-Phase an, die die gebrauchten Enzyme enthält. Um diese Enzyme wiederverwendbar zu machen, kann man zwei verschiedene Wege beschreiten:

1. Weg: Bei einer Temperatur im Bereich von 20 bis 90 °C dispergiert man in der Wasser-Schlamm-Phase ein Trennhilfsmittel, rührt das Ganze in einem Verweilbehälter und trennt aus der schlammhaltigen Flüssigkeit, z.B. durch Filtration, eine wäßrige, weitgehend schlammfreie Phase ab, welche die gebrauchten Enzyme enthält. Diese wäßrige Phase wird ganz oder teil-

weise vor den Entschleimungsreaktor zurückgeführt und in dem zu entschleimenden Öl dispergiert.

2. Weg: Bei einer Temperatur im Bereich von 20 bis 90 °C gibt man der Wasser-Schlamm-Phase einen Lösungsvermittler zu und erhält unter Rühren eine wäßrige, weitgehend schlammfreie Lösung, welche die gebrauchten Enzyme enthält. Diese Lösung wird ganz oder teilweise vor den Entschleimungsreaktor zurückgeführt und mit dem zu entschleimenden Öl gemischt. Der Lösungsvermittler sorgt dafür, daß ein Ausfallen von phosphatidhaltigem Schlamm mit adsorbierten Enzymen unterbleibt.

Eine Variante des 2. Wegs besteht darin, der aus dem Entschleimungsreaktor kommenden ölhaltigen Flüssigkeit einen Lösungsvermittler zuzugeben und dann das entschleimte Öl aus der Flüssigkeit abzutrennen, z.B. in einer Zentrifuge. Man erhält hierbei neben dem entschleimten Öl eine wäßrige, weitgehend schlammfreie Phase, welche die gebrauchten Enzyme enthält. Diese wäßrige Phase kann man ganz oder teilweise, ohne weitere Behandlung, vor den Entschleimungsreaktor zurückführen, um sie mit dem zu entschleimenden Öl zu mischen.

Sowohl als Trennhilfsmittel als auch als Lösungsvermittler können folgende Substanzen oder Substanzgemische dienen:

- a) Polyethylen-Zucker-Fettsäureester, insbesondere TWEEN 20 bis TWEEN 85 (Hersteller: DuPont),
  - b) Rizinusethoxylat,
  - c) ethoxyliertes Palmitat,
  - d) ethoxylierter synthetischer primärer Alkohol, wobei der Alkohol vorzugsweise ein C<sub>9</sub>- bis C<sub>11</sub>-Alkohol ist, der z.B. 12 Ethoxylgruppen aufweist,
  - e) ethoxylierter Laurylalkohol, z.B. mit 11 Ethoxylgruppen,
  - f) ethoxylierter Talgfettalkohol, z.B. mit 25 Ethoxylgruppen, oder
  - g) hydrophobes Tensid, z.B. SPAN 40 oder SPAN 80 (Hersteller: ICI).
- Darüber hinaus können als Trennhilfsmittel auch verwendet werden:
- h) anionaktive Verbindungen, insbesondere
    - h1) heißwasserlösliche Methylcellulosen oder
    - h2) heißwasserlösliche Carboxymethylcellulosen,
  - i) nichtionogene Verbindungen, insbesondere
    - i1) Polysaccharide, z.B. wasserlösliche Stärke,
    - i2) Xerogele, z.B. Agar-Agar oder hydrolysierte Gelatine,
    - i3) Biopolymere, insbesondere Alginat oder Chitosane.

Die Menge des anzuwendenden Lösungsvermittlers oder Trennhilfsmittels kann im breiten Be-

reich variieren, sie liegt zumeist bei 0,1 bis 100 g/l Flüssigkeit. Ein Überschuß an Lösungsvermittler oder Trennhilfsmittel ist nicht störend.

Für die Entschleimung der Speiseöle unter Mitwirkung von Enzymen ist es zweckmäßig, das Öl zunächst mit Wasser für die Gewinnung von Lecithin vorzuentschleimen. Die Phospholipasen A1, A2 oder B greifen nämlich Lecithin im Öl an, so daß es zweckmäßig ist, den Phosphorgehalt des Öls durch eine Vorentschleimung, z.B. mit Wasser, in den Bereich von 50 bis 500 ppm abzusenken. Diese Vorbehandlung ist vor allem für lecithinreiche Öle, wie z.B. Sojaöl, zu empfehlen.

Ausgestaltungsmöglichkeiten des Verfahrens werden mit Hilfe der Zeichnung erläutert.

Fig. 1 zeigt das Fließschema einer Verfahrensvariante mit Zugabe eines Trennhilfsmittels und

Fig. 2 zeigt Verfahrensvarianten mit Zugabe eines Lösungsvermittlers.

Das vollständig zu entschleimende Pflanzenöl kommt gemäß Fig. 1 aus der Leitung (1), man dosiert ihm aus dem Vorratsbehälter (2) zunächst eine wäßrige saure Lösung, z.B. Zitronensäure, und aus dem Vorratsbehälter (3) eine wäßrige alkalische Lösung, z.B. Natronlauge, in solchen Mengen zu, daß das Öl mit einem pH-Wert von 3 bis 6, vorzugsweise etwa 5, durch die Leitung (4) in einen ersten Dispergierer (5) eintritt. Im Dispergierer (5) wird eine Öl-Wasser-Emulsion erzeugt, die man durch die Leitung (6) in einen Verweilbehälter (7) leitet.

Nach einer Verweilzeit im Bereich von 1 bis 30 Minuten fließt die Emulsion durch die Leitung (8) zu einer Zugabestelle (9) für eine wäßrige Enzymlösung, die aus dem Vorratsgefäß (10) kommt. Pro Liter Öl werden hierbei 10 bis 100 mg an Enzymlösung zudosiert. Bei den in Wasser gelösten Enzymen handelt es sich um die Phospholipase vom Typ A1, A2 oder B, z.B. mit einer Aktivität der Lösung von 10 000 Lecitaseeinheiten pro Milliliter. Das enzymhaltige Öl wird durch einen weiteren Dispergierer (11) geführt und gelangt dann in der Leitung (12) zu einem Entschleimungsreaktor (13). Der Reaktor (13) besteht aus 1 bis 5 Etagen, wobei jede Etage eine Rührereinrichtung (14) und eine Beheizung (15) aufweist. Zwischen benachbarten Etagen gibt es eine Verbindungsleitung (16). Der in der Zeichnung dargestellte Reaktor (13) weist drei Etagen (13a), (13b) und (13c) auf, durch die das zu behandelnde Öl mit einer gewissen Verweilzeit in jeder Etage von oben nach unten fließt. In jeder Etage können unterschiedliche Behandlungstemperaturen eingestellt werden, wobei es sich empfiehlt, in der obersten Etage (13a) mit der niedrigsten Temperatur und in der untersten Etage (13c) mit der höchsten Temperatur zu arbeiten. Die Behandlungstemperaturen im Reaktor (13) liegen im Be-

reich von 20 bis 90 °C bei einer gesamten Verweilzeit im Reaktor (13) von üblicherweise 3 bis 5 Stunden.

Das behandelte Öl verläßt den Entschleimungsreaktor (13) durch die Leitung (17) und wird einer Zentrifuge (18) aufgegeben. In der Zentrifuge wird als Produkt entschleimtes Öl gewonnen, das man in der Leitung (19) abführt. Der enzymhaltigen wäßrigen Schlammphase in der Leitung (20) gibt man aus dem Vorratsbehälter (21) Trennhilfsmittel zu und rührt das Ganze im Dispergierer (22) intensiv. Anschließend gibt man die gerührte Phase in der Leitung (23) einem Verweilbehälter (24) auf, der vorzugsweise mit einer Rührereinrichtung (25) versehen ist. Im Verweilbehälter (24) liegen die Temperaturen im Bereich von 30 bis 85 °C und vorzugsweise bei etwa 60 °C und man sorgt für Verweilzeiten im Bereich von 3 bis 60 Minuten. Unter der Wirkung des Trennhilfsmittels werden die am Phosphatidschlamm adsorbierten Enzyme abgelöst und in die Wasserphase überführt. Zum Abtrennen der enzymhaltigen Wasserphase gibt man die Flüssigkeit aus dem Verweilbehälter (24) in eine Filtrationseinrichtung (26), die bevorzugt als Mikrofiltration arbeitet. Alternativ kann an dieser Stelle auch zentrifugiert werden. Man trennt so den Phosphatidschlamm ab, den man in der Leitung (27) entfernt. Die die gebrauchten Enzyme enthaltende wäßrige Phase wird in der Leitung (28) abgezogen und zur Wiederverwendung dem Vorratsbehälter (10) zugeführt. Frische Enzymlösung kommt, soweit notwendig, aus der Leitung (29). Auf diese Weise ist es möglich, die gebrauchten Enzyme für die Entschleimung des Öls wiederzuverwenden und damit die Betriebskosten des Verfahrens ganz erheblich zu senken.

Das Verfahren gemäß Fig. 2 stimmt zwischen den Leitungen (1) und (17) mit dem zuvor zusammen mit Fig. 1 beschriebenen Verfahren überein. Auch gemäß Fig. 2 wird das aus dem Entschleimungsreaktor (13) kommende Wasser-Phosphatidschlamm-Öl-Gemisch durch die Leitung (17) der Zentrifuge (18) zugeführt, aus der man in der Leitung (19) entschleimtes Öl abzieht. Der enzymhaltigen Wasser-Schlamm-Phase der Leitung (30) gibt man aus dem Vorratsbehälter (31) Lösungsvermittler zu und verrührt das Ganze im Verweilbehälter (32). Dabei entsteht eine wäßrige, enzymhaltige Lösung, die man durch die Leitung (28) in den Vorratsbehälter (10) zum Wiederverwenden zurückführt; ein Überschuß der Lösung kann in der Leitung (29) entfernt werden. An die Stelle des Verweilbehälters (32) kann auch ein Dispergierer (22), vgl. Fig. 1, treten.

Eine Alternative besteht darin, daß man im Verfahren der Fig. 2 den Lösungsvermittler durch die gestrichelte Leitung (33) bereits vor der Zentrifuge (18) dem Wasser-Schlamm-Öl-Gemisch der

Leitung (17) zugibt, wobei die Zentrifuge auch als Mischeinrichtung dient. Neben dem entschleimten Öl der Leitung (19) kommt hierbei eine wäßrige, enzymhaltige Lösung aus der Zentrifuge (18), die man durch die Leitungen (30), (34) und (28) zum Wiederverwenden ganz oder teilweise in den Vorratsbehälter (10) zurückleitet. Der Vorratsbehälter (31) und der Verweilbehälter (32) können bei dieser Verfahrensvariante entfallen.

#### Beispiele

In einer der Zeichnung entsprechenden Laborapparatur mit einem einstufigen Reaktor (13) wird Rapsöl, das mit Wasser vorentschleimt ist, auf verschiedene Weise mit Enzymen entschleimt. Die Beispiele 1, 5 und 6 sind Vergleichsbeispiele, bei denen das erfindungsgemäße Verfahren nicht angewandt wird.

#### Beispiel 1

6 l vorentsleimtes Rapsöl werden bei 60 °C mit 54 ml einer wäßrigen, 10 %igen Zitronensäurelösung versetzt; zur Einstellung des pH-Werts auf 5,0 gibt man 48 ml einer wäßrigen, 5 %igen NaOH-Lösung zu. Nach einer Verweilzeit von 30 Minuten werden 205 ml einer wäßrigen Phospholipase-A2-Lösung mit 3800 Lecitaseeinheiten dem Reaktionsgemisch zugesetzt. Nach einer Behandlungsdauer von 5 Stunden bei 60 °C unter intensiver Durchmischung wird die Wasser-Öl-Emulsion mittels einer Zentrifuge (18) in eine Öl- und eine Wasser-Schlamm-Phase separiert. Das entschleimte Rapsöl in der Leitung (19) weist einen restlichen Phosphor-Gehalt von 6 ppm auf, das Volumen der Wasser-Schlamm-Phase beträgt 370 ml. Der Phosphor-Gehalt ist ein Maß für den Grad der Entschleimung, gut entschleimtes Öl weist einen Rest-P-Gehalt von weniger als 10 ppm auf.

#### Beispiel 2

Für die erfindungsgemäße Verfahrensweise gemäß Fig. 2 wird das Beispiel 1 wiederholt, wobei man der Wasser-Schlamm-Phase der Leitung (30) 3 g/l TWEEN 80 zusetzt und die Flüssigkeit 10 min in einem Dispergierer (Ultra-Turrax) intensiv rührt. Man erhält so eine schlammfreie, enzymhaltige Lösung ohne suspendierte Partikel, die man über die Leitung (28) in den Vorratsbehälter (10) zurückführt. Auf die Zugabe frischer Enzyme wird verzichtet. Das entschleimte Öl der Leitung (19) weist einen Rest-Phosphor-Gehalt von 5 ppm pro Durchgang auf.

#### Beispiel 3

Für die erfindungsgemäße Verfahrensweise gemäß Fig. 2 wird das Beispiel 1 wiederholt, wobei man dem aus dem Enzymreaktor über die Leitung 17 austretenden Flüssigkeitsgemisch über die Leitung (33) 2,5 g Tween 80 pro Liter Gemisch zusetzt und das Gemisch in der Zentrifuge 18 auftrennt. Man erhält so eine weitgehend schlammfreie, enzymhaltige Lösung, die man über Leitung (34) und Leitung (28) dem Vorratsbehälter (10) zuführt. Auf die Zugabe frischer Enzyme wird verzichtet. Das entschleimte Öl der Leitung (19) weist einen Rest-Phosphor-Gehalt von 5 ppm auf.

#### Beispiel 4

Für die erfindungsgemäße Verfahrensweise gemäß Fig. 1 wird das Beispiel 1 wiederholt, wobei man der Wasser-Schlamm-Phase der Leitung (20) pro Liter 2 g TWEEN 80 (Hersteller DuPont) zusetzt und die Flüssigkeiten in einem Dispergierer (22) (Ultra-Turrax) homogenisiert. Nach einer Verweilzeit von 10 Minuten wird der Phosphatidschlamm durch Zentrifugieren von der wäßrigen Enzymlösung abgetrennt. Die Enzymlösung wird über die Leitung (28) in den Vorratsbehälter (10) zurückgeführt, wobei man auf die Zugabe frischer Enzymlösung ganz verzichtet. Der Rest-Phosphor-Gehalt im entschleimten Öl der Leitung (19) beträgt 5 ppm.

#### Beispiel 5

Das Beispiel 4 wird so abgewandelt, daß anstelle der wäßrigen Enzymlösung der nach Zentrifugieren in der Leitung (27) anfallende, mit TWEEN 80 vorbehandelte Phosphatidschlamm über die Dosierstelle (9) mit dem Öl der Leitung (8) vermischt wird. Es zeigt sich, daß dieser Phosphatidschlamm zum Verbessern der Entschleimung wirkungslos ist, da er keine Enzymaktivität aufweist.

#### Beispiel 6

Man arbeitet gemäß Beispiel 4, doch ohne die Rückführung der wäßrigen Enzymlösung in der Leitung (28). Es wird nun der Phosphatidschlamm der Leitung (27) in destilliertem Wasser resuspendiert und 10 Minuten lang bei 60 °C mit einem Dispergierer (Ultra-Turrax) homogenisiert. Dann trennt man die Schlammphase durch Zentrifugieren ab und führt die gleichzeitig angefallene wäßrige Phase zur Dosierstelle (9) zurück. Frische Enzymlösung wird nicht mehr zugegeben. Nach einer Behandlungsdauer von 5 Stunden wird im Rapsöl ein restlicher P-Gehalt von 49 ppm gefunden, der beweist, daß aus dem Phosphatidschlamm der Lei-

tung (27) keine Enzyme zurückgewonnen wurden.

#### Beispiel 7

Für die erfindungsgemäße Verfahrensweise wird das Beispiel 1 wiederholt, wobei man der Wasser-Schlamm-Phase der Leitung (20) pro Liter 2 g Alginat Protan (Hersteller: Pronova-Biopolymer, Norwegen) zusetzt und die Flüssigkeiten in einem Dispergierer (22) (Ultra-Turrax) homogenisiert, vgl. Fig. 1. Nach einer Verweilzeit von 10 Minuten wird der Phosphatidschlamm durch Zentrifugieren von der wäßrigen Enzymlösung abgetrennt. Die Enzymlösung wird in den Vorratsbehälter (10) zurückgeführt. Ohne Zusatz von frischen Enzymen beträgt der Rest-Phosphor-Gehalt im entschleimten Öl der Leitung (19) 8 ppm. Das gleiche Ergebnis wird mit 2 g/l hydrolysierter Gelatine (Hersteller: Gibco, Schottland) anstelle von Alginat Protan erreicht. Wenn man als Trennhilfsmittel 2 g/l wasserlösliche Stärke (Hersteller: Merck, Darmstadt) verwendet, erreicht man im entschleimten Öl einen Rest-Phosphor-Gehalt von 2 ppm.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Entschleimen von Pflanzenöl, wobei man das Pflanzenöl auf einen pH-Wert von 3 bis 6 einstellt, eine wäßrige Enzymlösung im Öl dispergiert, die eines der Enzyme Phospholipase A1, A2 oder B enthält, die Enzyme im Öl unter Rühren bei Temperaturen von 20 bis 90 °C in einem Entschleimungsreaktor einwirken läßt und aus der aus dem Entschleimungsreaktor abgezogenen Flüssigkeit entschleimtes Öl abtrennt, dadurch gekennzeichnet, daß man der aus dem Entschleimungsreaktor abgezogenen Flüssigkeit bei Temperaturen von 20 bis 90 °C vor oder nach dem Abtrennen des entschleimten Öls ein Trennhilfsmittel oder einen Lösungsvermittler zugibt und eine wäßrige, gebrauchte Enzyme enthaltende, weitgehend schlammfreie Lösung gewinnt, die man mindestens teilweise vor den Entschleimungsreaktor zurückführt und im zu entschleimenden Öl dispergiert, wobei der Anteil gebrauchter, zurückgeführter Enzyme in der Gesamtmenge der im Öl dispergierten Enzyme mindestens 10 % beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man aus der aus dem Entschleimungsreaktor abgezogenen Flüssigkeit entschleimtes Öl abtrennt und dabei eine Wasser-Schlamm-Phase gewinnt, in welcher man bei Temperaturen im Bereich von 20 bis 90 °C Trennhilfsmittel dispergiert, wobei man die Wasser-Schlamm-Phase in einem Verweilbehälter rührt, aus der gerührten Wasser-Schlamm-Phase eine wäßrige, weitgehend schlammfreie, gebrauchte Enzyme enthaltende Phase abtrennt und mindestens teilweise vor den Entschleimungsreaktor zurückführt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man aus der aus dem Entschleimungsreaktor abgezogenen Flüssigkeit entschleimtes Öl abtrennt und dabei eine Wasser-Schlamm-Phase gewinnt, welcher man bei Temperaturen im Bereich von 20 bis 90 °C Lösungsvermittler zugibt und unter Rühren eine wäßrige, gebrauchte Enzyme enthaltende, weitgehend schlammfreie Lösung erzeugt, die man mindestens teilweise vor den Entschleimungsreaktor zurückführt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man der aus dem Entschleimungsreaktor abgezogenen Flüssigkeit Lösungsvermittler zugibt, die Flüssigkeit durch eine Trenneinrichtung führt und entschleimtes Öl und getrennt davon eine wäßrige, gebrauchte Enzyme enthaltende, weitgehend schlammfreie Lösung erhält, wobei man die Lösung mindestens teilweise vor den Entschleimungsreaktor zurückführt.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß man als Trennhilfsmittel und Lösungsvermittler
  - a) Polyethylen-Zucker-Fettsäureester,
  - b) Rizinusethoxylat,
  - c) ethoxyliertes Palmitat,
  - d) ethoxylierter synthetischer primärer Alkohol,
  - e) ethoxylierter Laurylalkohol,
  - f) ethoxylierter Talgfettalkohol oder
  - g) hydrophobes Tensid
 verwendet.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man als Trennhilfsmittel mindestens
  - h) eine anionaktive Verbindung oder
  - i) eine nichtionogene Verbindung
 verwendet.
7. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß man das Trennhilfsmittel oder den Lösungsvermittler pro Liter Flüssigkeit in einer Menge von 0,1 bis 100 g zugibt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil gebrauchter Enzyme in der Gesamtmenge der im

zu entschleimenden Öl dispergierten Enzyme  
mindestens 20 % beträgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

Fig.1

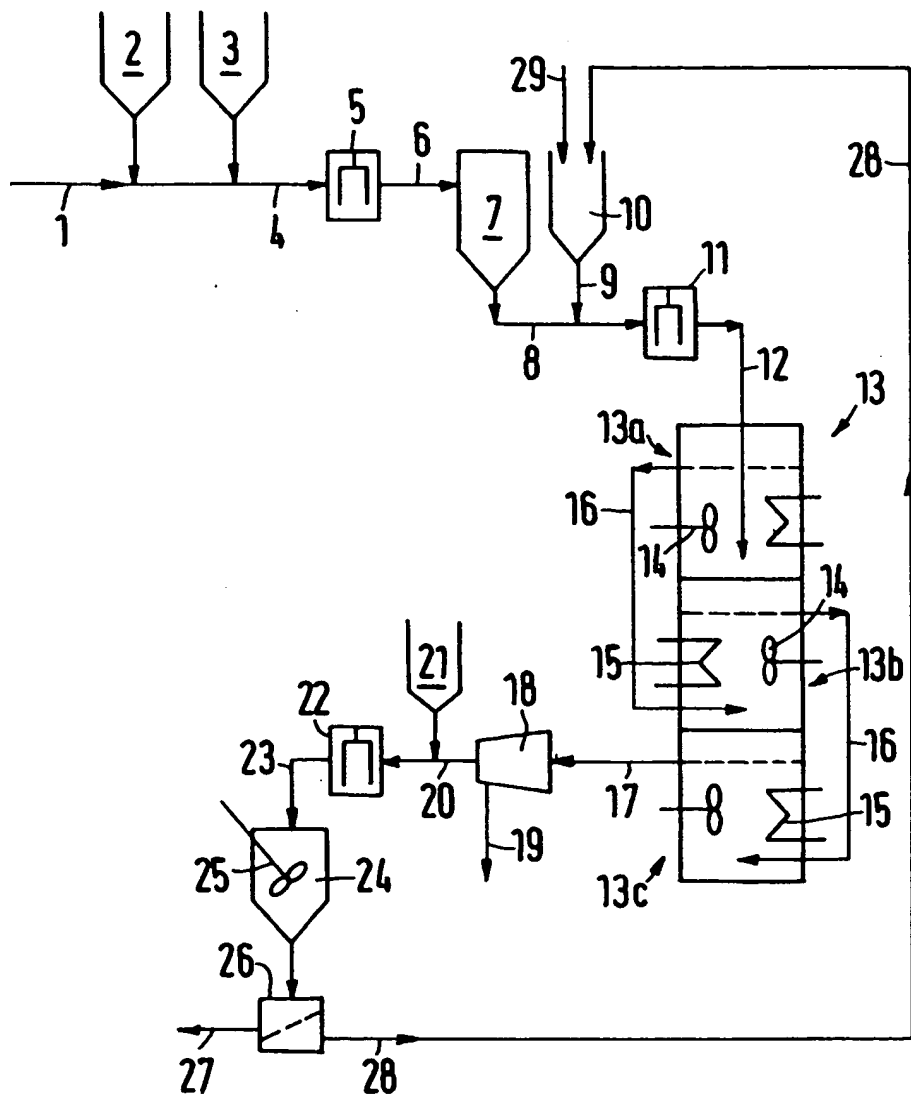
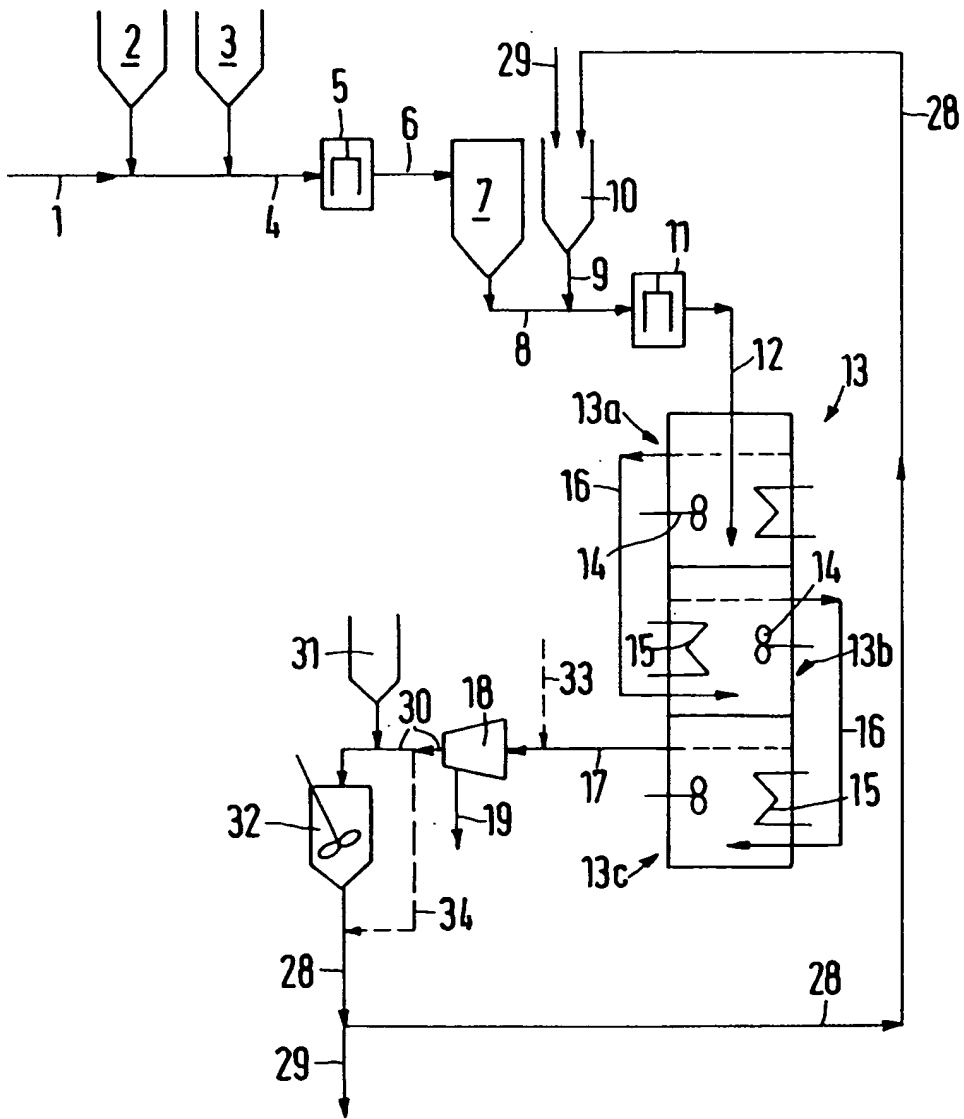


Fig.2







Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 20 3211

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	FETT WISSENSCHAFT TECHNOLOGIE- FAT SCIENCE TECHNOLOGY, Bd.95, Nr.8, 1993, LEINFELDEN ECHTERDINGEN DE Seiten 300 - 304 H. BUCHOLD 'Enzymatische Phosphatidentfernung aus Pflanzenölen' * Seite 303, Spalte 1, Absatz 3; Abbildung 8 * * Seite 303, 2. Hälfte * ---	1	C11B3/00
Y	DATABASE WPI Week 7738, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 77-68027Y & JP-A-52 096 790 (SUGIURA M) 13. August 1977 * Zusammenfassung *	1	
A	---	5	
A	DE-A-24 11 531 (TOYO JOZO K.K.) * Seite 2, letzter Absatz - Seite 3, Absatz 1 * * Seite 5, Absatz 1 - Absatz 2 * ---	5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
D,A	EP-A-0 513 709 (RÖHM GMBH) * Seite 3, Zeile 37 - Zeile 40 * * Seite 3, Zeile 51 - Zeile 53 * ---	1	C11B
A	DATABASE WPI Week 9030, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 90-226962 & JP-A-2 153 997 (SHOWA SANGYO KK) 13. Juni 1990 * Zusammenfassung * ---	1	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Priester	
DEN HAAG	3. Februar 1995	Dekeirel, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 150 (04.91) (publ.)



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 20 3211

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL.6)
P,A	EP-A-0 622 446 (SHOWA SANGYO CO., LTD.) * Seite 3, Zeile 33 - Zeile 43 * * Seite 7, Zeile 2 - Zeile 4 * ---	1	
A	GB-A-1 190 096 (COLGATE-PALMOLIVE COMPANY) * Seite 3, Zeile 66 - Zeile 73 * * Ansprüche 3,4 * -----	5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>3. Februar 1995</b>	
		Prüfer <b>Dekeirel, M</b>	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung F : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überreifeinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1303 (04.91) (publ.)